

ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΕΙΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ

Υπό

ΙΩΑΝΝΟΥ Γ. ΧΑΛΙΚΙΑ (Ph. D.)

Άνωτάτη Σχολή Οικονομικών και Έμπορικών Έπιστημών

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκτίμηση οικονομετρικών υποδειγμάτων έχει συγκεντρώσει τό ενδιαφέρον των ερευνητών τα τελευταία χρόνια σάν αποτέλεσμα, κυρίως, της αύξησης των διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων και της γενίκευσης της χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Παρ' όλο όμως τό μεγάλο αριθμό εναλλακτικών μεθόδων εκτίμησης των οικονομικών σχέσεων, οί περισσότερες μακρο-οικονομικές μελέτες έχουν περιορισθεί στη χρήση απλών μεθόδων εκτίμησης (π.χ. απλή μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων) υιοθετώντας τή—συχνά εσφαλμένη - υπόθεση ότι τα πιθανά σφάλματα εκτίμησης εἶναι μικρά και πρακτικά ασήμαντα. Πιο συγκεκριμένα, οί εφαρμοσμένες οικονομετρικές μελέτες έχουν συνήθως σάν κύριο σκοπό τήν εκτίμηση των συστηματικών ή προσδιοριστικών παραμέτρων των οικονομικών σχέσεων (δηλ. οριακές ροπές ή ελαστικότητες), ενώ μικρή προσοχή έχει δοθεί στις στοχαστικές ιδιότητες των υπό εξέταση συστημάτων.

"Ετσι συχνά συναντώνται στή βιβλιογραφία οικονομικές σχέσεις, πού έχουν εκτιμηθεί μέ τήν υπόθεση ότι τά κατάλοιπα είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, κατανέμονται κανονικά και έχουν τήν αυτή διακύμανση. Βέβαια ή υπόθεση αυτή ελέγχεται συστηματικά μέ τό κριτήριο Durbin —Watson, άλλα και όταν ακόμα βρίσκεται σημαντική αυτόσυσχέτιση, αυτή τείνει να θεωρηθεί σάν ένας «ενοχλητικός» παράγοντας (πού συνήθως αγνοείται) παρά σάν μια ιδιότητα του υποδείγματος, πού πρέπει να ληφθεί υπ' όψη κατά τήν εκτίμηση του, ή σάν μιά πληροφορία, πού θά βοηθήσει εξειδίκευση της δυναμικής μορφής της συνάρτησης (Hendry (1974) και Halikias (1980)).

"Ενας λόγος γι' αυτή τήν ελλιπή εξέταση της συμπεριφοράς των καταλοίπων είναι ή δυσκολία, πού πολλοί ερευνητές πιστεύουν ότι υπάρχει, όταν οί προσδιοριστικές παράμετροι του συστήματος εκτιμούνται ταυτόχρονα μέ τις παραμέτρους της αυτόσυσχέτισης. Ή εκτίμηση τέτοιων υποδειγμάτων γίνεται μέ τήν μέθοδο τών μή — γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων, πού ή χρήση τους μπορεί να δημιουργήσει δυσκολίες, εάν τα κατάλοιπα (ut) ακολουθούν το υπόδειγμα

$$u_t = \sum_{i=1}^m \rho_i u_{t-i} + \varepsilon_t$$

και (συνήθως) για $m > 4$, (π.χ. μεγάλος χρόνος υπολογισμού, ύπαρξη πολλών τοπικών ελαχίστων, απόκλιση άντι σύγκλιση μετά άπα ενα ώρισμένο αριθμό εναλλαγών κλπ.)·

Παρ' όλα αυτά, λίγα ει ναι γνωστά για τήν ευαισθησία τών αποτελεσμάτων στις εναλλακτικές μεθόδους εκτίμησης και αυτό τό κενό έχει σκοπό να καλύψει ή μελέτη μας. Θα πρέπει να σημειωθεί διτ ή χρήση χρονολογικών σειρών μέ μικρό χρόνο μεταξύ τών διαδοχικών παρατηρήσεων (π.χ. μηνιαία στοιχεία) κάνει αναγκαία τήν εξέταση υποδειγμάτων αυτόσυσχέτισης υψηλής τάξης. Επίσης είναι πιθανόν να υπάρχει αυτόσυσχέτιση μεταξύ τών καταλοίπων διαφορετικών εξισώσεων του συστήματος, έτσι ώστε ή ανάπτυξη του συστήματος να γίνεται μέ μή — διαγώνιους πίνακες αυτόσυσχέτισης.

Οί εκτιμήσεις, πού παρουσιάζονται πιό κάτω, έχουν σκοπό να βοηθήσουν στην εξέταση τών παραπάνω προβλημάτων, όπως αυτά εμφανίζονται σε μια μεγάλης κλίμακας εμπειρική μελέτη. Πιό συγκεκριμένα, οί συναρτήσεις εξαγωγών τών κυριότερων κατηγοριών τών αγαθών πού εξάγονται, εκτιμούνται χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους, ανάλογα μέ τό υιοθετούμενο υπόδειγμα της συμπεριφοράς τών καταλοίπων. Έτσι εξετάζοντας εάν υπάρχει αυτόσυσχέτιση μέσα στις εξισώσεις, ή μεταξύ τών εξισώσεων, οί εκτιμήσεις μας μπορούν να θεωρηθούν σαν έλεγχοι υποθέσεων εξειδίκευσης, οί όποιες στις περισσότερες οικονομετρικές μελέτες παίρνονται σαν δεδομένες.

II. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ

Οί Ελληνικές εξαγωγές αντιμετωπίζουν μία ανταγωνιστική διεθνή αγορά

και σύμφωνα με την οικονομετρική θεωρία, οι σχετικές τιμές και το εισόδημα των χωρών, που απορροφούν τις Ελληνικές εξαγωγές, είναι οι κυριότερες μεταβλητές, που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των εξαγωγών. Οι συναρτήσεις εξαγωγών, σε γραμμική και λογαριθμική μορφή, μπορούν να γραφούν ως εξής :

$$X = \alpha_0 + \alpha_1 I_w + \alpha_2 \frac{P_x}{P_w} + u_t$$

και

$$\log (X) = \beta_0 + \beta_1 \log (I_w) + \beta_2 \log (P_x/P_w) + u_t \quad (1)$$

όπου

X = Ποσότητα Ελληνικών εξαγωγών

I_w = Πραγματικό εισόδημα ή μεταβλητή δραστηριότητας, των χωρών προορισμού των Ελληνικών εξαγωγών

P_x = Δείκτης τιμών Ελληνικών εξαγωγών

P_w = Δείκτης τιμών ισοδύναμων αγαθών στις ξένες αγορές,
και

u_t = Μεταβλητή τυχαίων αποκλίσεων.

Για την εκλογή μεταξύ της γραμμικής και λογαριθμικής μορφής, ο Sargan (1964) προτείνει το λόγο μέγιστης πιθανότητας $S/Y_{G.S}$, όπου S και s είναι τα τυπικά σφάλματα της γραμμικής και λογαριθμικής μορφής αντίστοιχα, και Y_G είναι ο γεωμετρικός μέσος της εξαρτημένης μεταβλητής Y . Εάν ο λόγος $S/Y_G.S$ είναι μικρότερος της μονάδας, δεχόμαστε την υπόθεση της γραμμικής μορφής, και αντίστροφα. Σ' όλες μας τις εξισώσεις ο παραπάνω λόγος είχε τιμή μεγαλύτερη της μονάδας, δείχνοντας ότι η λογαριθμική μορφή πρέπει να προτιμηθεί της γραμμικής μορφής.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην παραπάνω εξειδίκευση της συνάρτησης εξαγωγών υποθέτουμε ότι δεν υπάρχουν περιορισμοί στην προσφορά των αγαθών και επομένως η συνάρτηση που εκτιμούμε είναι συνάρτηση ζήτησης εξαγωγών και όχι συνάρτηση προσφοράς. Οι εκτιμήσεις των ελαστικότητων ζήτησης εξαγωγών ως προς τις τιμές και το εισόδημα, έχουν προκύψει από την εφαρμογή

της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων (γραμμικών ή μη - γραμμικών ανάλογα με τη στοχαστική εξειδίκευση). Η υιοθέτηση της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων έγινε σύμφωνα με την υπόθεση ότι η Ελλάδα είναι μια μικρή, όσον αφορά την παραγωγική της ικανότητα χώρα και εξάγει ένα μικρό ποσοστό των παγκόσμιων εισαγωγών. Έτσι δέν μπορεί να ασκήσει την πιό συμφέρουσα σ' αυτήν τιμολογιακή πολιτική και οι τιμές των Ελληνικών εξαγωγών μπορούν να θεωρηθούν σαν εξωγενείς (Klein et al (1961)). Φυσικό είναι και οι άλλες μεταβλητές του συστήματος (εισόδημα και τιμές των ξένων χωρών) να θεωρηθούν και αυτές σαν εξωγενείς.

ΙΙΙ. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ

Συμβολίζοντας με Y_{jt} , X_{1jt} και X_{2jt} τους λογάριθμους των παρατηρήσεων στη περίοδο t των μεταβλητών X (ποσότητα εξαγωγών), I_w (εισόδημα χωρών προορισμού) και P_x/P_w (σχετικές τιμές), αντίστοιχα, της j κατηγορίας εξαγομένων αγαθών, τότε οι συναρτήσεις Ελληνικών εξαγωγών γράφονται σαν

$$Y_{jt} = \beta_{0j} + \beta_{1j} X_{1jt} + \beta_{2j} X_{2jt} + u_{jt}, \quad j=1, 2, \dots, k \quad (2)$$

όπου k = αριθμός κατηγοριών εξαγομένων αγαθών

Έάν με u_t συμβολίσουμε το διάνυσμα στήλη τάξης $(k \times 1)$, $u_t = \{u_{1t} \dots u_{kt}\}$, τότε οι στοχαστικές εξειδικεύσεις των συναρτήσεων (2) θα προκύψουν σαν περιπτώσεις του γενικού υποδείγματος αυτόπαλινδρόμησης των κατάλοιπων

$$u_t = \sum_{i=1}^m R_i u_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

όπου R_i είναι πίνακες τάξης $(k \times k)$ των συντελεστών αυτόπαλινδρόμησης και ε_t είναι διάνυσμα στήλη των τυχαίων μεταβλητών ε_{jt} , $j = 1, 2, \dots, k$, που ακολουθούν την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή $NID \left(\mathbf{0}, \Sigma \right)$.

Τρεις εξειδικεύσεις του συστήματος (3) εξετάζονται εμπειρικά σ' αυτή τη μελέτη.

(i) $m = 0$ και ο πίνακας Σ είναι διαγώνιος. Τότε οι συναρτήσεις (2)

εκτιμούνται ή κάθε μια χωριστά με την απλή μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

(ii) $m > 0$ και οι πίνακες R_i και Σ είναι διαγώνιοι. Τότε οι συναρτήσεις (2) εκτιμούνται ή κάθε μία χωριστά με τη μέθοδο των μη — γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην περίπτωση αυτή τα κατάλοιπα u_{jt} της j συνάρτησης εξαγωγών μπορούν να ακολουθούν το απλό υπόδειγμα αυτοπαλινδρόμησης

$$u_{jt} = \rho_j u_{j,t-m} + \varepsilon_{jt}, \quad j = 1, 2, \dots, K \quad (4)$$

ή το γενικό υπόδειγμα αυτοπαλινδρόμησης

$$u_{jt} = \sum_{i=1}^m \rho_{ji} u_{j,t-i} + \varepsilon_{jt}, \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (5)$$

(iii) $m > 0$ και οι πίνακες R_i και Σ είναι μη-διαγώνιοι. Στην περίπτωση αυτή όλες οι k συναρτήσεις (2) και το υπόδειγμα αυτοπαλινδρόμησης (3) εκτιμούνται ταυτόχρονα με την αυτοπαλινδρούμενη μέθοδο της μέγιστης πιθανότητας (βλ. Hendry (1971)). Και σ' αυτή την περίπτωση θα πρέπει να διακρίνουμε μεταξύ του υποδείγματος

$$u_t = R_m u_{t-m} + \varepsilon_t \quad (9)$$

και του υποδείγματος

$$u_t = \sum_{i=1}^m R_i u_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

"Όλες οι εκτιμήσεις έγιναν με τα προγράμματα της βιβλιοθήκης AUTO-REs (Hendry and Srba (1978)) στον υπολογιστή Burroughs 6700 του πανεπιστημίου του Warwick. Ο χρόνος, που απαιτείται για την εκτίμηση των υποδειγμάτων (3), εξαρτάται από τη συγκεκριμένη στοχαστική εξειδίκευση και την τιμή που παίρνει η m. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει το χρόνο που απαιτήθηκε για την εκτίμηση κάθε μιας από τις πιο πάνω στοχαστικές εξειδικεύσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΣΤΟΝ BURROUGHS 6700

Στοχαστική Εξειδίκευση	Μέθοδος εκτίμησης	Χρόνος (δευτερόλεπτα)
$u_t = \varepsilon_t \quad (m=0)$	Απλών Έλαχίστων Τετραγώνων	5
$u_t = \rho_m u_{t-m} + \varepsilon_t$	Μη-γραμμικών Έλαχίστων Τετραγώνων	17
$u_t = \sum_{i=1}^m \rho_i u_{t-i} + \varepsilon_t$ (m=13)	Αυτοαλινοδρομούμενη Μέθοδος Μείζουσας Πιθανότητας	950
$u_t = \sum_{i=1}^m R_i u_{t-i} + \varepsilon_t$ (m=4)	Αυτοαλινοδρομούμενη Μέθοδος Μείζουσας Πιθανότητας	13200

IV. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα δεδομένα των εξαγωγών, που χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτή τη μελέτη, είναι μηνιαίες παρατηρήσεις της περιόδου 1954- 1976. Οί εξαγωγές έχουν ταξινομηθεί στις έξις πέντε κύριες κατηγορίες εξαγομένων προϊόντων : τρόφιμα, ποτά και καπνός, πρώτες ύλες, χημικά προϊόντα, και βιομηχανικά είδη. Αυτή η συγκεκριμένη ταξινόμηση συμπίπτει με την Τυποποιημένη Ταξινόμηση του Διεθνούς

Έμπορίου (ΤΤΔΕ), πού έχει υιοθετηθεί από τα Ηνωμένα Έθνη. Η Έθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΕΣΥΕ) δημοσιεύει δείκτες όγκου εξαγωγών και δείκτες τιμών εξαγομένων προϊόντων για τις μονοψήφιες κατηγορίες της ΤΤΔΕ. Σύμφωνα με την ΤΤΔΕ οι παραπάνω κατηγορίες εξαγομένων προϊόντων είναι οι 0, 1, 2, 5 και 6. Οι κατηγορίες προϊόντων της ΤΤΔΕ, 3, 4, 7, 8 και 9 δεν εξετάζονται, διότι τα προϊόντα αυτών των κατηγοριών αντιπροσωπεύουν πολύ μικρό ποσοστό των Ελληνικών εξαγωγών και γι' αυτό η ΕΣΥΕ δε δημοσιεύει γι' αυτές τις κατηγορίες δείκτες όγκου και τιμών για την περίοδο πριν του 1972.

Οι Ελληνικές εξαγωγές συγκεντρώνονται σε λίγες αναπτυγμένες χώρες, όπου είναι μάλλον ομοιογενείς, όσον αφορά στις συνθήκες ζήτησης. Πιο συγκεκριμένα, οι χώρες μέλη του Όργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), και κυρίως η Δυτ. Γερμανία, Η.Π.Α., Ίταλία, Γαλλία, Ήν. Βασίλειο, Γιουγκοσλαβία και Όλλανδία, είναι οι κύριοι πελάτες της Ελλάδας και απορροφούν περισσότερο από το 70% των Ελληνικών εξαγωγών. Οι παραπάνω επτά χώρες- μέλη του ΟΟΣΑ, μόνο, απορροφούν περισσότερο από το 60% των Ελληνικών εξαγωγών και τά μέσα ποσοστά της αξίας των συνολικών εξαγωγών, πού απορρόφησαν κατά τη διάρκεια της περιόδου 1954- 1976, ήταν : Δυτ. Γερμανία 20,8%, Η.Π.Α. 10,7%, Ίταλία 8,5%, Γαλλία 7,2%, Ήν. Βασίλειο 7,1%. Γιουγκοσλαβία 4,3% και Όλλανδία 3,8%.

Αποφασίστηκε λοιπόν να χρησιμοποιηθεί σαν μεταβλητή οικονομικής δραστηριότητας των χωρών προορισμού των Ελληνικών εξαγωγών ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής του συνόλου των χωρών- μελών του ΟΟΣΑ. Άλλα για τις τιμές των ισοδύναμων αγαθών στις ξένες αγορές θα θεωρήσουμε μόνο εκείνες των επτά προαναφερομένων χωρών.

Οι πηγές των παραπάνω δεδομένων είναι οι «Main Economic Indicators-Historical Statistics», 1955- 1971 και 1960- 1975, αντίστοιχα, καθώς επίσης και διάφορα τεύχη των «Main Economic Indicators», όλα δημοσιευμένα από τον Ο.Ο.Σ.Α.

Οι τιμές εξαγομένων προϊόντων έχουν αποπληθωριστεί από ένα σταθμικό δείκτη εγχωρίων τιμών των χωρών προορισμού, πού κατασκευάστηκε από τους δείκτες τιμών χονδρικής πώλησης ισοδύναμων αγαθών στις παραπάνω αναφερόμενες επτά χώρες. Η στάθμιση έγινε σύμφωνα με το ετήσιο ποσοστό συμμετοχής κάθε χώρας στις συνολικές Ελληνικές εξαγωγές. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι δείκτες τιμών χονδρικής πώλησης των επτά αυτών χωρών, πού δημοσιεύονται από τον ΟΟΣΑ, δέν είναι ομοιογενείς, και έτσι για κάθε χώρα έχουμε επιλέξει εκείνο το δείκτη τιμών, πού σχετίζεται περισσότερο με τη συγκεκριμένη κατηγορία εξαγομένων προϊόντων. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τις σειρές των δεικτών τιμών, πού χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των αποπληθωριστών.

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΣ 2
ΔΕΙΚΤΕΣ ΤΙΜΩΝ ΧΩΡΩΝ-ΜΕΛΩΝ ΤΟΥ ΟΣΕΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
ΤΩΝ ΑΠΟΠΛΗΘΩΡΙΣΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ

Χώρα προορισμού	0	1	2	5	6
Δντ. Γερμανία	Τρόφιμα, ποτά & καπνός	Τρόφιμα, ποτά & καπνός	Ενδιάμεσα προϊόντα	Ενδιάμεσα προϊόντα	Καταναλωτικά αγαθά
Η.Π.Α.	Τρόφιμα	Τρόφιμα	Βιομηχανικά αγαθά	Χημικά προϊόντα	Βιομηχανικά αγαθά
Ιταλία	Τρόφιμα	Τρόφιμα	Βιομηχανικά υλικά	Χημικά & λιπαντικά	Καταναλωτικά αγαθά (εκτός τροφίμων)
Γαλλία	Αγροτικά προϊόντα	Αγροτικά προϊόντα	Πρώτες ύλες	Χημικά προϊόντα	Βιομηχανικά αγαθά
Ήν. Βασίλειο	Τρόφιμα	Τρόφιμα	Πρώτες ύλες	Χημικά προϊόντα	Βιομηχανικά αγαθά
Γιουγκοσλαβία	Τρόφιμα	Αγροτικά προϊόντα	Βιομηχανικά αγαθά	Βιομηχανικά αγαθά	Βιομηχανικά αγαθά
Όλλανδία	Τρόφιμα	Τρόφιμα	Ενδιάμεσα αγαθά	Χημικά προϊόντα	Βιομηχανικά αγαθά

Τέλος σημειώνουμε ότι οι τελικές σειρές των μεταβλητών μας διορθώθηκαν εποχικά, πριν χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση των συναρτήσεων εξαγωγών. Αυτά υπαγορεύτηκε άπα τό γεγονός ότι ό απαιτούμενος χρόνος υπολογισμού τών υποδειγμάτων (5), (6) και (7) ήταν απαγορευτικά μεγάλος, όταν στο υπόδειγμα μας περιλάβαμε και 11 ψευδομεταβλητές (μέ τιμές 0-1) για τήν περιγραφή τοῦ μηνιαίου εποχικού πρότυπου τών εξαρτημένων μεταβλητών (ποσότητες εξαγωγών).

Ό Lovell (1963) έχει αποδείξει ότι οι εκτιμήσεις τών συντελεστών παλινδρόμησης, πού προκύπτουν από τή μέθοδο τών ελαχίστων τετραγώνων, είναι οι αυτές όταν,

- (α) τό υπόδειγμα περιλαμβάνει τις εποχικές ψευδομεταβλητές, και
- (β) οι μεταβλητές έχουν πρώτα διορθωθεί εποχικά μέ τή μέθοδο τών ελαχίστων τετραγώνων (δηλαδή ή διορθωμένη σειρά ισούται μέ τα κατάλοιπα της εξίσωσης παλινδρόμησης της αρχικής σειράς ως προς τις εποχικές ψευδομεταβλητές).

Μετά από διάφορους πειραματισμούς βρήκαμε ότι τα παραπάνω ισχύουν προσεγγιστικά και για τή μέθοδο τών μή — γραμμικών ελαχίστων τετραγώνων, καθώς επίσης και για τήν αυτόπαλινδρομούμενη μέθοδο της μέγιστης πιθανότητας. Έτσι αποφασίστηκε ή παραπάνω μέθοδος τοῦ Lovell να χρησιμοποιηθεί και στις δικές μας εκτιμήσεις.

V. ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ

Όπως αναφέρθηκε προηγούμενα, ή λογαριθμική μορφή προτιμήθηκε τής γραμμικής μορφής σέ όλες μας τις εξισώσεις και επομένως οι εκτιμούμενοι συντελεστές παλινδρόμησης δίνουν τις ελαστικότητες ζήτησης τών Ελληνικών εξαγωγών. Στους παρακάτω πίνακες δίνουμε τις ελαστικότητες, πού προέκυψαν από τήν εκτίμηση τών εξισώσεων (2) υιοθετώντας κάθε φορά διαφορετική στοχαστική εξειδίκευση. Πρίν προχωρήσουμε στην παρουσίαση τών αποτελεσμάτων θα πρέπει να τονίσουμε τα έξης σημεία :

- (α) Οι εξειδικεύσεις τοῦ υποδείγματος (3) ξετάστηκαν διότι και όταν ακόμη το κριτήριο Durbin — Watson πήρε μή σημαντική τιμή κατά τήν εκτίμηση τών συναρτήσεων (2) για $m = 0$, τό κριτήριο Box- Pierce X^2 για τυχαίο διάγραμμα συσχέτισης μεταξύ τών καταλοίπων πήρε σέ όλες τις περιπτώσεις σημαντική τιμή (βλ. Box και Pierce (1970)).

- (β) Τα υποδείγματα (3), με διαγώνιους πίνακες Ri και Σ, εκτιμήθηκαν για διάφορες τιμές του m (και συγκεκριμένα για m= 1, 2,..., 13) καθώς επίσης και για άπλες και γενικές μορφές αυτοπαλινδρόμησης (υποδείγματα (4) και (5) αντίστοιχα). Η επιλογή του καταλληλότερου υποδείγματος έγινε με το κριτήριο του λόγου πιθανοτήτων. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για τα υποδείγματα (6).
- (γ) Η εκτίμηση του υποδείγματος (7) απαιτεί πολύ χρόνο, με αποτέλεσμα ή εκτίμηση του να είναι αδύνατη για υψηλές τιμές του m (βλ. πίνακα 1). Γι' αυτό το λόγο οι συναρτήσεις (2) χωρίστηκαν σε ομάδες και οι εκτιμήσεις του υποδείγματος (7) έγιναν για διάφορους συνδυασμούς μεταξύ των κατηγοριών των εξαγομένων προϊόντων και για διάφορες τιμές του m.
- (δ) Για να εξοικονομήσουμε χώρο θά παρουσιάσουμε μόνο τις εκτιμήσεις των προσδιοριστικών παραμέτρων του συστήματος (δηλ. ελαστικότητες ζήτησης εξαγωγών ως προς το εισόδημα και τις τιμές) παραλείποντας τις παραμέτρους αυτοσυσχέτισης ρ^{\wedge} . Σημειώνεται ότι οι συντελεστές $\{\rho\}$ των επιλεγμένων υποδειγμάτων είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο 5%.
- (ε) Έκτος εάν αναφέρεται διαφορετικά, οι εκτιμώμενες ελαστικότητες είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο 5%.
- (στ) Τέλος, οι ελαστικότητες του συνόλου των εξαγωγών έχουν προκύψει σαν μέσοι σταθμικοί των ελαστικοτήτων των επί μέρους κατηγοριών των εξαγομένων προϊόντων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3
ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ (ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ) ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ($u_t = \varepsilon_t$)

Κατηγορία Έξαγομένων Προϊόντων (Αριθμοί ΤΤΔΕ)	Έλαστικότητες	
	Εισοδήματος	Σχετικών Τιμών
0	1.808	-0.130*
1	0.618	-0.595*
2	0.934	-1.052*
5	1.401	-0.192*
6	5.068	—
Σύνολο Έξαγωγών	2.116	—

*Μή σημαντική σε επίπεδο 5%.

— Η εκτιμηθείσα ελαστικότητα είχε εσφαλμένο (θετικό) πρόσημο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ (4) ΚΑΙ (5)

Κατηγορία Έξαγομένων Προϊόντων (Αριθμοί ΤΤΑΕ)	Ελαστικότητα		Υπόδειγμα	m
	Εισοδήματος	Σχετικών Τιμών		
0	1.763	-0.532	(5)	13
1	0.646	-0.355	(5)	4
2	0.923	-1.126	(5)	2
5	1.360	-1.219	(5)	6
6	3.918	-0.586	(5)	7
Σύνολο Έξαγωγών	1.830	-0.646		

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΑΥΤΟΠΑΛΙΝΔΡΟΜΟΥΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ (ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ (6), m=2)

Κατηγορία Έξαγομένων Προϊόντων (Αριθμοί ΤΤΑΕ)	Ελαστικότητα	
	Εισοδήματος	Σχετικών Τιμών
0	1.799	-0.246
1	0.631	-0.535
2	0.997	-1.151
5	0.754	-0.755
6	4.603	-0.425
Σύνολο Έξαγωγών	1.977	-0.550

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
 ΜΕ ΤΗΝ ΑΥΤΟΠΑΛΙΝΔΡΟΜΟΥΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ
 (ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ (7), $m = 4$)

Κατηγορία Έξαγομένων Προτόντων(Αριθμοί ΤΤΑΕ)	Έλαστικότητα	
	Εισοδήματος	Σχετικών Τιμών
0	1.739	-0.161 *
1	0.530	-0.71
2	0.957	-1.024
5	0.656	-0.407
6	4.770	-0.294
Σύνολο Έξαγωγών	1962	-0.496

* Μή σημαντική σε επίπεδο 5%.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
 ΜΕ ΤΗΝ ΑΥΤΟΠΑΛΙΝΔΡΟΜΟΥΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ
 (ΤΡΕΙΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΞΑΓΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ, ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ (7), $m = 13$)

Κατηγορία Έξαγομένων Προτόντων (Αριθμοί ΤΤΑΕ)	Ελαστικότητα	
	Εισοδήματος	Σχετικών Τιμών
0	1.821	-0.001 *
1	0.417	-0.996
2	0.990	-1.313

* Μή σημαντική σε επίπεδο 5%.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
ΜΕ ΤΗΝ ΑΥΤΟΠΑΛΙΝΔΡΟΜΟΥΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ
(ΔΥΟ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΞΑΓΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ, ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ (7), $m=13$)

Κατηγορία Έξαγομένων Προϊόντων (Αριθμοί ΤΤΔΕ)	Έλαστικότητα	
	Εισοδήματος	Σχετικών, Τιμών
06	1870	-0.0876
1	0.510	-0.729

Μή σημαντική σε επίπεδο 5 %

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οί παραπάνω εκτιμήσεις δείχνουν την ευαισθησία των αποτελεσμάτων στις εναλλακτικές μεθόδους εκτίμησης ανάλογα με το υιοθετούμενο υπόδειγμα της συμπεριφοράς των καταλοίπων. Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή, ή εξέταση της συμπεριφοράς των καταλοίπων και ή ενσωμάτωση των εξισώσεων αυτοπαλινδρόμησης στα σύστημα των διαρθρωτικών σχέσεων, παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τή σωστή εξειδίκευση της δυναμικής μορφής του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, ή αυτόσυσχέτιση τάξης m μεταξύ των καταλοίπων μπορεί να προέρχεται από λανθασμένη εξειδίκευση τής συνάρτησης, δηλαδή νά μήν έχουν περιληφθεί ή έξηρητημένη ή και οι ανεξάρτητες μεταβλητές με χρονική υστέρηση m περιόδων. Προκειμένου νά επιλέξουμε μεταξύ τής συστηματικής δυναμικής μορφής (δηλαδή τήν εξίσωση πού περιλαμβάνει όλες τις μεταβλητές με χρονική υστέρηση και τα κατάλοιπα είναι άσυσχέτιστα) και τής δυναμικής μορφής μόνο ως προς τα κατάλοιπα (δηλαδή στατική μορφή τής διαρθρωτικής σχέσης και αυτοπαλινδρομούμενα κατάλοιπα), εφαρμόζουμε το κριτήριο του λόγου πιθανοτήτων. Το κριτήριο αυτό εφαρμόζεται για κάθε μία εξίσωση χωριστά για τα υποδείγματα (4) και (5), και ταυτόχρονα για όλο το σύστημα των εξισώσεων για τα υποδείγματα (6) και (7). Σε όλες τις συναρτήσεις εξαγωγών και για όλα τα υποδείγματα αυτοπαλινδρόμησης των καταλοίπων (εκτός από τήν συνάρτηση ζήτησης εξαγωγών για βιομηχανικά είδη, και για τό υπόδειγμα (5)), ή υπόθεση τής δυναμικής μορφής μόνο ως προς τα κατάλοιπα έγινε δεκτή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΕΥΡΟΣ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΩΝ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ

Κατηγορία Έξαγομένων Προϊόντων (Αριθμοί ΤΤΑΕ)	Έλαστικότητα			
	Εισοδήματος		Σχετικών Τιμών	
	Ελάχιστη	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέγιστη
0	1.739	1.870	-0.001	-0.532
1	0.417	0.646	-0.355	-0.996
2	0.923	0.997	-1.024	-1.313
5	0.656	1.401	-0.192	-1.219
6	3.918	5.068	-0.294	-0.586
Σύνολο Έξαγωγών	1.723	2.151	-0.349	-0.839

Πηγή : Πίνακες 3-8.

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τό εδρος των τιμών των ελαστικότητων πού προέκυψαν από τήν εκτίμηση των συναρτήσεων εξαγωγών μέ διαφορετικές στοχαστικές εξειδικεύσεις.

Είναι φανερό διτ κάθε μια από τις παραπάνω εκτιμήσεις οδηγεί στην άσκηση διαφορετικής οικονομικής πολιτικής προκειμένου να επηρεαστεί ή πορεία των Ελληνικών εξαγωγών. Πιό συγκεκριμένα, ή ευαισθησία των ελαστικότητων ως προς τίς τιμές είναι τόσο μεγάλη, ώστε σέ συνδυασμό μέ τίς ελαστικότητες τών εισαγωγών ως προς τίς τιμές, είναι αμφίβολο εάν ή υποτίμηση τής δραχμής θα βελτίωνε τό εμπορικό ισοζύγιο σύμφωνα μέ τή συνθήκη Marshall - Lerner, εάν κανείς βασιζόταν στα υποδείγματα πού δίνουν μικρές ελαστικότητες τιμών. Άντίθετο συμπέρασμα προκύπτει από τα υποδείγματα πού δείχνουν διτ οί εξαγωγές είναι ελαστικές ως προς τίς τιμές.

Άνάλογες σκέψεις ισχύουν και για τίς ελαστικότητες ως προς τό εισόδημα, αφού ή μεταβλητικότητα τους δείχνει διαφορετικούς ρυθμούς αύξησης τών εξαγωγών ανάλογα μέ τή μεταβολή τής οικονομικής δραστηριότητας τών χωρών προορισμού. Βέβαια ή επιλογή τού καταλληλότερου υποδείγματος μπορεί να βασιστεί και σέ άλλα κριτήρια εκτός από τό βαθμό προσαρμοστικότητας, όπως

τυχ. το κριτήριο σταθερότητας των παραμέτρων του υποδείγματος για τό μετά τή περίοδο του δείγματος διάστημα. Πλην όμως ή παρουσία διαρθρωτικών μεταβολών μειώνει την αξιοπιστία αυτού του κριτηρίου.

Άπό τα παραπάνω προκύπτει ότι ή πολιτική των συνήθων οικονομετρικών εφαρμογών να εκτιμούν άπλα παραμέτρους και να ελέγχουν τή σημαντικότητα τους, δέν είναι ασφαλής τρόπος μέτρησης των οικονομικών σχέσεων, εάν οϊ μετρήσεις αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για τήν άσκηση οικονομικής πολιτικής. Η εξειδίκευση ενός συστήματος είναι δυσκολώτερο έργο άπ' διτ συνήθως νομίζεται.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BOX, G.E.P. and PIERCE, D.A. (1970), «Distribution of Residual Autocorrelations in Autoregressive-Integrated Moving Average Time Series Models», Jour. Amer Stat. Assoc., Vol. 64.
2. HALIKIAS, J.G. (1980), «An Econometric Analysis of the Foreign Trade of Greece», Unpublished Ph. D. Thesis, University of Warwick.
3. HENDRY, D.F. (1971), «Maximum Likelihood Estimation of Systems of Simultaneous Regression Equations with Errors Generated by a Vector Auto regressive Process», International Economic Review, Vol. 12, No. 2, pp. 257 - 272.
4. HENDRY, D.F. (1974), «Stochastic Specification in an Aggregate Demand Model of the United Kingdom», Econometrica, Vol. 42, No. 3, pp. 559 - 578.
5. HENDRY, D. F. and SRBA, F. (1978), «AUTOREG : A Computer Program Library for Dynamic Econometric Models with Autoregressive Errors», Unpublished, London School of Economics.
6. KLEIN, L.R., BALL, R.J., HAZLEWOOD, A. and VANDOME, P. (1961), «An Econometric Model of the United Kingdom», Basil Blackwell, Oxford.
7. LOVELL, M.C. (1963), «Seasonal Adjustment of Economic Time Series», Jour. Amer. Stat. Assoc., Vol. 58, pp. 993 - 1010.
8. SARGAN, J.D. (1964), «Wages and Prices in the United Kingdom : A Study in Econometric Methodology», in HART, P.E., MILLS, G., and WHITAKER, J.K. (Eds), Econometric Analysis for National Economic Planning, Butterworths Scientific Publications, London.